ПАРАЗИТОЛОГИЯ, X, 2, 1976

УДК 576.893.17

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ И НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА APIOSOMA (INFUSORIA, PERITRICHA) С МОЛОДИ ХИЩНЫХ РЫБ

Н. Б. Чернышева

ГосНИОРХ, Ленинград

В статье рассматривается морфологическая изменчивость эктопаразитических инфузорий рода *Apiosoma* с молоди окуня, щуки и налима. Разбираются особенности строения паразитов в зависимости от вида хозяев и абиотических факторов.

Даются описания одного нового вида и одного подвида.

В паразитофауне молоди рыб на первом году жизни ведущую роль играют простейшие. Среди них одно из первых место по видовому разнообразию и частоте встречаемости занимают кругоресничные инфузории рода *Apiosoma* (сем. *Scyphydiidae*). Ввиду их сильной изменчивости мы предприняли попытку выяснить некоторые ее закономерности для решения вопросов систематики. Исследования проводились на оз. Врево Ленинградской области в 1967—1968 гг. на молоди налима, щуки и окуня. Вскрытия рыб осуществлялись от первых дней их жизни до года включительно. В первый месяц вскрывались по 25 экз. через каждые 3—5 дней, во второй месяц также по 25 экз. через каждые 10 дней, далее по 15 экз. один раз в месяц.

Инфузорий собирали с поверхности тела, плавников и жабр. Мазки с паразитами фиксировали жидкостью Шаудина и окрашивали железным гематоксилином по Гейденгайну. Измерения и зарисовку паразитов проводили при увеличении микроскопа 10 × 90. Размеры тела измеряли на 20—50 экз. инфузорий каждого вида и вычисляли их средние значения и ошибки.

Всего было обнаружено 13 видов апиозом, из них на налиме 7 видов, на щуке — 9 и на окуне — 6 (табл. 1).

Обнаруженные апиозомы неравномерно распределялись по хозяевам и по их органам. Наиболее распространенные *A. piscicola* Blanchard, 1885, *A. amoebae* Grenfell, 1887, а также *A. megamicronucleata* Timofeev, 1962 встретились на всех трех видах исследованных рыб, другие — *A. campanulata* Timofeev, 1962, *A. minimicronucleata* Banina, 1968, *A. magna* Banina, 1968 были найдены у двух видов хозяев. Остальные виды: *A. baueri* Kashkowskij, 1965, *A. schulmani* Kashkowskij, 1965, *A. phoxini* Lom, 1966, *A. constricta*, Kashkowskij 1972, *A. esocinum* Lubarskaj, 1967, *A. olae* Junchis 1971, *A. lotae* sp. n. отмечены на одном виде хозяина.

Среди встреченных апиозом были узко и широкоспецифичные виды. Некоторые из них сохраняют свою специфичность к определенному виду хозяина даже на ранних стадиях его развития (*A. schulmani* с налима, *A. esocinum* со щуки). У других видов наблюдается нарушение специфичности в начальный период развития хозяев, так как молодь рыб на первом году жизни ведет образ жизни иной, чем взрослые. Если молодь

Таблица 1

Зараженность молоди налима, щуки и окуня оз. Врево апиозомами

Вид	Налим		Щука		Окунь	
	поверхность тела	жабры	поверхность тела	жабры	поверхность тела	жабры
Apiosoma megamicronucleata	+	++	++	+	+	+
A. campanulata	—	—	+	+	++	+
A. amoebae	+	—	++	+	++	+
A. piscicola	+	—	++	+	+	+
A. magna	+	—	+	—	—	—
A. minimicronucleata	—	—	+	+	+	+
A. baueri	—	—	++	+	—	—
A. schulmani	++	+	—	—	—	—
A. constricta	—	—	—	—	++	+
A. phoxini	+	—	—	—	—	—
A. esocinum	—	—	++	+	—	—
A. olae	—	—	+	—	—	—
A. lotae sp. n.	—	+	—	—	—	—

Примечание. ++ встречаются часто; + реже; — не встречаются.

оказывается в местах, свойственных обитанию другого вида рыб, то она может приобрести эктопаразитов, характерных для последних. Примером может служить *A. megamicronucleata*, которая, помимо налима, заражает молодь щуки, окуня, плотвы. Более того, сеголетки налима, обитающие летом на мелководье, где температура воды выше, чем на глубине, значительно слабее заражены этой апиозомой, чем молодь щуки, для которой она менее специфична. В свою очередь на личинках налима, а также щук поселяются неспецифичные для них виды, чаще встречающиеся на карповых (*A. piscicola*, *A. magna*). Это происходит на самых ранних стадиях развития, когда в места скопления их личинок заходят нерестящиеся карповые, а молодь карповых еще не появилась. Пример перехода на неспецифичных хозяев могут дать также *A. campanulata* и *A. minimicronucleata*, свойственные хищным рыбам, но встречающиеся в июне на личинках плотвы (Юнчис, 1971) в момент, когда ее стайки смешиваются с молодью окуня.

К широкоспецифичным относится *A. amoebae*, встречающаяся на рыбах разных семейств и обнаруженная нами у молоди всех трех видов.

Кроме специфичности апиозом, у исследованных паразитов выражена также приуроченность к определенному месту обитания на рыбе. Все апиозомы в большей или меньшей степени встречаются на поверхности тела и жабрах молоди рыб, но, судя по нашим данным, больше приурочены к покровам (табл. 1). Нам удалось выявить ряд причин, способствующих их локализации. В первую очередь это влияние возраста хозяина. У рыб на ранних личиночных стадиях развития апиозомы сначала встречаются только на поверхности тела и лишь позднее поселяются на жабрах. Замечено также, что чем более специфичны апиозомы к своему хозяину, тем чаще они встречаются на жабрах. Это хорошо видно на примере *A. megamicronucleata*, которая на специфичном хозяине — налиме — обычно тяготеет к жабрам, а на щуке и окуне — хозяевах случайных — к поверхности тела.

Значительный переход апиозом на жабры возможен и при массовом размножении паразита на поверхности тела. Например, *A. schulmani* во все месяцы года отмечалась в основном на покровах молоди налима и только зимой она переходила в массе на жабры. Однако в литературе имеются сведения (Кашковский, 1968), что этот вид апиозом был найден только на жабрах. Возможно, эти данные касались взрослого налима, у которого покровы тела, также как и многих других рыб, менее удобны для поселения апиозом, чем жабры. По-видимому, существуют и другие

Таблица 2

Сравнение размеров тела *A. minimicronucleata* с молоди щуки и окуня

Рыба	Число измеренных апиозом	Тело апиозомы		Макронуклеус		Микронуклеус	
		длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина
Окунь 0+	30	18.9+42.0 * (25.7±0.9) **	14.7—29.4 (20.9±1.07)	3.1—9.4 (6.2±1.72)	9.4—15.7 (11.4—2.6)	0.1—1.0	0.5—1.0
Щука 0+	30	13.6—27.3 (21.1±0.6)	11.5—23.1 (17.6±0.4)	4.2—6.3 (5.1±0.2)	6.3—12.6 (9.5±1.24)	1.0—1.0	1.0—1.0
	t_{dif}	4.2	2.8	0.6	0.6		

* Минимальные и максимальные величины; ** средняя величина с ошибкой.

причины, обусловливающие неравномерное заражение органов с преобладанием апиозом то на одном, то на другом.

При изучении апиозом с молоди хищных рыб было обращено внимание на внутривидовую изменчивость этих паразитов, которая может зависеть от среды как первого, так и второго порядка и выражаться в изменении размеров и формы тела, формы микронуклеуса и его расположения по отношению к макронуклеусу.

Размеры тела апиозом могут колебаться в зависимости от возраста хозяина. Различия в размерах тела отмечены у *A. baueri* со щуки. На молоди щуки апиозома вдвое мельче, чем на взрослых, пойманных в том же водоеме. По данным Баниной (1968), средняя длина тела *A. baueri* со взрослых щук — 42.5±0.9 мк., а по нашим данным, у молоди того же вида рыбы — 23.4±0.9 мк. Различия достоверны ($t_{dif}=7$). Колебания размеров тела апиозом могут быть вызваны также поселением паразитов на разных видах хозяев. Так, *A. minimicronucleata* с молоди щуки мельче таковых с молоди окуня (табл. 2). Различия достоверны для длины тела апиозом (4.2). Ширина тела колебалась в меньшей степени, достоверность ее различий равна 2.8. *A. amoebae* обнаружена на всех трех видах исследованных рыб. Наибольшие размеры тела имеет апиозома с молоди налима, которые соответствуют таковым с карповых в частности с язя (Банина, 1968). С молоди щуки и окуня *A. amoebae* несколько мельче.

Таблица 3

Сравнение размеров тела *A. piscicola* с разных хозяев

Рыба	Число измеренных апиозом	Тело апиозом		Макронуклеус		Микронуклеус	
		длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина
Щука 0+	20	30.5—51.5 (39.7±1.8)	14.1—18.5 (16.7±0.6)	8.7—10.7 (9.4±0.2)	5.4—11.5 (8.1±0.5)	—	—
Окунь 0+	30	36.8—59.9 (46.8±1.5)	12.6—22.0 (17.8±0.5	6.3—17.8 (11.6±0.5)	6.3—13.6 (9.5±0.4)	1.0—3.1* (1.8±0.5)	1.0—2.1* (1.1±0.2)
	t_{dif}	4.2	4.4	13	6.9		
Плотва (Банина, 1968)	50	39.6—86.4	10.8—36.0	5.4—25.2	5.4—14.4	2.3—6.3	1.8—4.3

* Округлый микронуклеус 1.0—1.5 × 1.0—2.0; вытянуто-овальный — 1.0—3.0.

У *A. piscicola* с личинок и сеголеток щуки размеры тела также значительно меньше, чем у апиозом с молоди окуня (табл. 3). Различия достоверны для длины и ширины тела, а также размеров макронуклеуса. Сравнивая размеры тела того же вида с молоди щуки и окуня и с взрослой плотвы (табл. 3), мы видим, что наши данные значительно ниже приведенных Баниной (1968). Здесь накладываются по крайней мере две причины: возраст и вид хозяев.

A. phoxini с годовика налима по размерам тела близка к таковым с молоди плотвы оз. Селигер (Кулемина, 1970), но мельче инфузорий с гольяна р. Дунай (Lom, 1968). Так, длина тела апиозом с гольяна 58, ширина— 28 мкм, максимальная длина и ширина тела апиозом с плотвы — 44.2 и 18 мкм, в то время как с налима — 35.7 и 17.8 мкм соответственно. К сожалению, недостаток массового материала с налима и отсутствие средних величин *A. phoxini* в работах вышеуказанных авторов не позволяют рассчитать, насколько случайны наши наблюдения.

A. magna, характерная для карповых, встретилась у налима и щуки только на стадиях их личиночного развития и в дальнейшем никогда больше не отмечалась. При сравнении размеров тела *A. magna* с карпа и личинок налима можно заметить, что апиозомы с последних почти вдвое мельче, чем с карпа (табл. 4). Аналогичная картина наблюдается у апиозом с личинок щуки. Возможно, такие колебания размеров тела перитрих связаны не только с переходом апиозом на иного хозяина, но и на другую возрастную группу.

Таблица 4

Сравнение размеров тела *A. magna* с личинок налима и молоди карпа

Рыба	Число измеренных апиозом	Тело апиозомы		Макронуклеус		Микронуклеус	
		длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина
Налим 0+	20	33.6—55.7 (43.0±1.8)	13.6—28.4 (19.0±1.5)	7.3—23.1 (12.7±0.8)	7.3—14.7 (11.6±0.6)	—	—
Карп 0+, 1+ (Банина, 1968)	50	50.4—105.1	23.0—54.0	14.4—32.4	10.8—23.2	3.6—9.1	2.8—6.5

У апиозом обнаружена также изменчивость формы тела, которая, как и размеры, зависит от вида хозяина. Эта особенность апиозом выявлена нами у *A. minimicronucleata*, *A. baueri*, *A. amoebae*, *A. megamicronucleata*.

Различия в форме тела *A. minimicronucleata* обнаружены при сравнении экземпляров с молоди окуня и щуки. Апиозомы с окуня по форме тела соответствуют описанию, приведенному для таковых с данного вида рыбы, а форма тела апиозом со щуки более округлая, паразиты имеют широкий перистом. Из перистомальных краев образуется довольно высокий конус. У большинства инфузорий со щуки видна четко выступающая подошва (рис. 1).

Значительная изменчивость выявлена также для *A. baueri*. Нами этот вид встретился только на щуке. В отличие от типичного вида с окуня боченковидная форма его тела более похожа на таковую *A. minimicronucleata*, однако крупные микро- и макронуклеусы свидетельствуют о принадлежности его к *A. baueri*.

Форма тела *A. amoebae* различна со всех трех исследованных видов рыб. Наиболее типичная форма тела у *A. amoebae* с налима. С окуня мы отметили две формы, различающиеся по наличию (рис. 2) и отсутствию ножки (рис. 3). Интересно отметить, что у последней иногда наблюдался прозрачный стебелек, по размерам превышающий длину тела апиозомы.

A. amoebae со щуки имеет небольшую перетяжку в области ресничного пояска (рис. 4).

Обращает на себя внимание одна особенность некоторых апиозом со щуки, а именно у них обычно имеется четко выступающая подошва, отделенная от остальной части тела перетяжкой. Этот признак выражен у *A. minimicronucleata*, *A. amoebae*, *A. megamicronucleata* и не только у взрослых форм, но также у молодых особей *A. megamicronucleata* (рис. 5). Образование подошвы, вероятно, обусловлено биологией хозяина. Щука уже в возрасте одного месяца переходит на хищный образ жизни. Мальки,

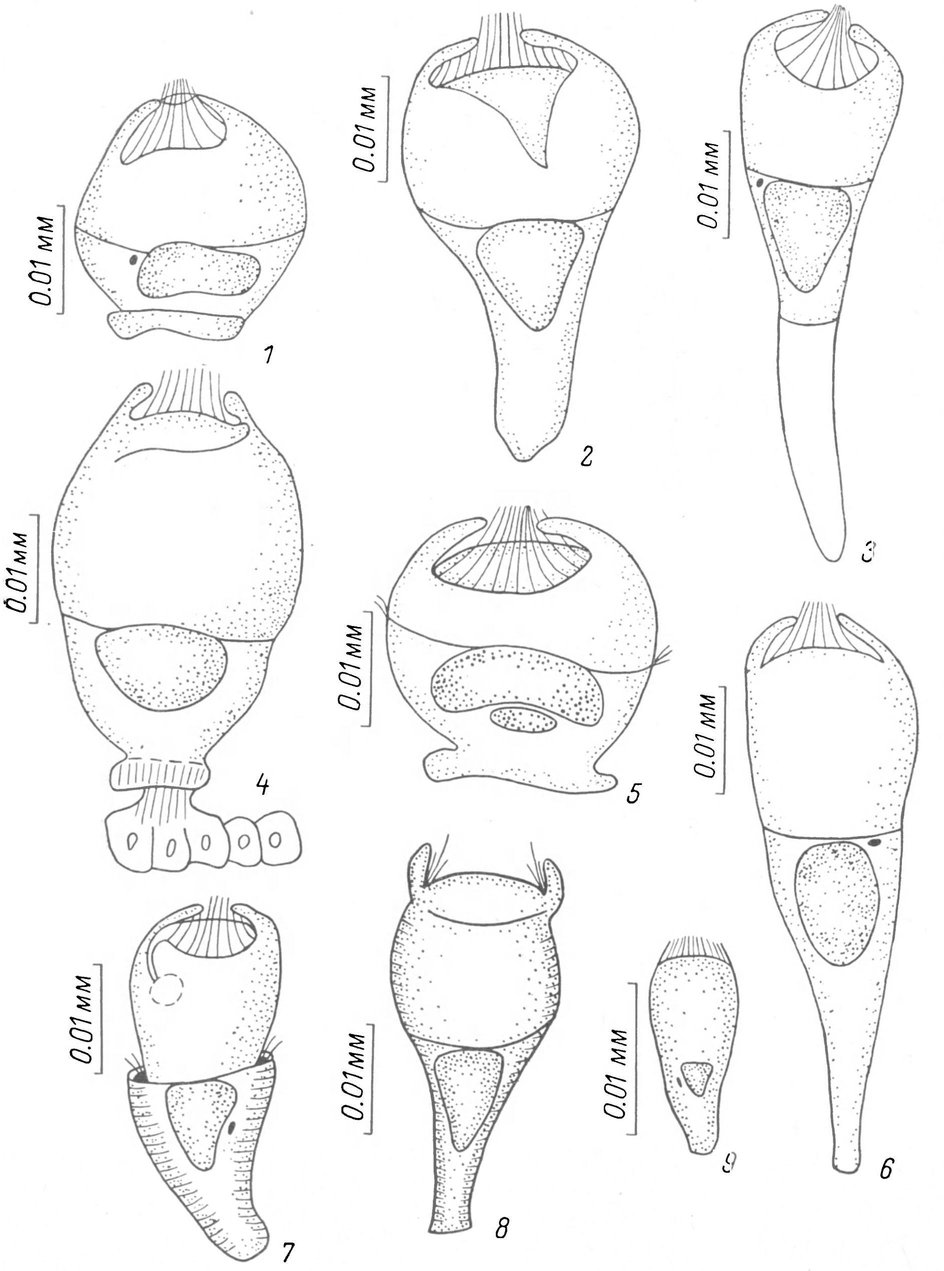

Рис. 1—9.

1 — *A. minimicronucleata* с молоди щуки; *2* — *A. amoebae* I с молоди окуня; *3* — *A. amoebae* II с молоди окуня с прозрачным стебельком; *4* — *A. amoebae* с молоди щуки; *5* — молодая форма *A. megamicronucleata* с молоди щуки; *6* — *A. piscicola percae* ssp. n. с молоди окуня; *7* — *A. phoxini* с молоди налима; *8* — *A. piscicola* с молоди щуки; *9* — *A. lotae* sp. n. с молоди налима.

находясь неподвижно у поверхности воды или в зарослях высшей водной растительности, при виде добычи делают резкие броски в сторону и преодолевают расстояние до нее с большой скоростью. При этом апиозомы должны быть хорошо прикреплены к клеткам хозяина, чтобы противостоять сопротивлению турбулентного движения воды, образующегося вокруг тела щуки. Налим в течение первых месяцев своей жизни малоподвижен и поэтому у него, а также у молоди окуня, плавающей без резких бросков, апиозомы не нуждаются в дополнительном прикреплении.

Внутривидовая изменчивость апиозом может проявляться не только в изменении размеров и формы тела, но и в форме и расположении микронуклеуса по отношению к макронуклеусу. У некоторых видов положение микронуклеуса связано с формой макронуклеуса. Так, например, у *A. schulmani* при бобовидном макронуклеусе микронуклеус расположен внизу. Если макронуклеус треугольный, микронуклеус находится в верхне-боковом положении. При овальном макронуклеусе микронуклеус расположен сбоку.

У *A. megamicronucleata* при обычной бобовидной форме макронуклеуса микронуклеус может быть округлый или чечевицеобразный и находиться в норме поперек тела внизу, в вырезке макронуклеуса (Банина, 1968). Однако мы наблюдали расположение микронуклеуса не только поперек, но и вдоль тела апиозомы. В последнем случае микронуклеус одним концом упирается в макронуклеус. Вызвано ли это обитанием паразита на неспецифичном хозяине (щуке) или другими причинами, сказать трудно, так как на одном препарате со щуки мы встречали апиозом с той и с другой формой и положением микронуклеуса.

Различные форму и положение микронуклеуса наблюдали у апиозом, обитающих на разных видах хозяев. Так, у типичной *A. piscicola* с карповых рыб, по литературным данным, микронуклеус палочковидный и находится сбоку от макронуклеуса. У того же вида с молоди окуня, по нашим наблюдениям, он округлый на всех препаратах и занимает верхнебоковое положение или овальный и находится сверху над макронуклеусом (рис. 6).

У *A. phoxini* с молоди налима микронуклеус удлиненный и расположен сбоку от макронуклеуса в отличие от апиозом с гольяна (Lom, 1966) и молоди плотвы (Кулемина, 1970), у которых округлый микронуклеус находится в верхнебоковом положении (рис. 7).

У ряда видов апиозом со щуки (*A. esocinum*, *A. amoebae*, *A. piscicola*, *A. minimicronucleata*) микронуклеус погружен в макронуклеус (рис. 8). У первого вида этот признак является постоянным (Любарская, 1968). *A. amoebae* и *A. piscicola* встречаются у многих видов хозяев и во всех случаях (равно как и по нашим данным с молоди окуня и налима) отмечается у них хорошо различимый микронуклеус. Следовательно, погружение микронуклеуса в макронуклеус является особой чертой апиозом, обитающих на щуке, обусловленной, возможно, воздействием среды первого порядка.

Бывают случаи, когда микронуклеус у апиозом даже с одного хозяина не имеет определенной локализации. Это явление отмечала Банина (1969) для *A. amoebae* и *A. baueri*. На нашем материале, кроме названных видов, встречалась *Apiosoma minimicronucleata* (с молоди окуня), у которой микронуклеус лежит не только внизу в вырезке макронуклеуса (Банина, 1968), но и в самом разном положении по отношению к макронуклеусу. На одном препарате можно обнаружить апиозом с боковым, верхнебоковым и нижним расположением микронуклеуса. Эти находки позволяют считать, что положение микронуклеуса не всегда является четким систематическим признаком.

На основании изучения морфологии апиозом и ее изменчивости под влиянием различных биотических факторов удалось на материале с молоди хищных рыб выявить новые для науки вид и подвид. Ниже приводим их описания.

Apiosoma lotae sp. n. (рис. 9)

Хозяин: молодь налима.
Локализация: жабры
Место находки: оз. Врево.

Очень мелкая апиозома. Форма тела — бутылковидная, перистом широкий и низкий. Длина тела — 15.7, ширина — 5.2 мкм. Макронуклеус по форме приближается к равностороннему треугольнику. Его размеры 4.2 × 2.1 мкм. Микронуклеус палочковидный, находится сбоку от макронуклеуса, очень мелкий, трудно различимый.

Дифференциальный диагноз: новый вид близок к *A. cylindriformis f. minuta* Timofeev 1962, однако последний более крупный (размеры его тела 18—57 × 10—21 мкм) и имеет вытянутый макронуклеус. *A. cylindriformis f. minuta* обнаружена Тимофеевым только у амурских рыб и в европейских водоемах ее не находили.

Вид описан и измерен на основании 20 экземпляров. Описываемый вид настолько мелкий, что обнаруживается на мазке при увеличениях микроскопа не менее 10 × 20.

Голотип находится в коллекции лаборатории болезней рыб ГосНИОРХ.

A. piscicola percae ssp. n. (рис. 6)

Хозяин: молодь окуня.
Локализация: плавники, жабры
Место находки: оз. Врево.

Выделена в подвид по следующим признакам. Размеры тела и макронуклеуса мельче, чем у типичной *A. piscicola* (примерно в 1—1.4 раза, табл. 3). Микронуклеус округлый, постоянно расположен в верхнебоковом положении или овальный и находится сверху от макронуклеуса в отличие от типичного палочковидного, лежащего сбоку от макронуклеуса. Лом (Lom, 1966) отмечает на своем материале с окуня только верхнебоковое положение микронуклеуса. Опираясь на наши наблюдения (более 50 экз.) и данные Лома, мы считаем стойкое изменение расположения и формы микронуклеуса у *A. piscicola* с окуня по сравнению с типичным для данного вида весьма существенным признаком для выделения этой апиозомы в особый подвид.

ВЫВОДЫ

На молоди щуки, налима и окуня было обнаружено 13 видов апиозом. Из них на налиме — 7 видов, на щуке — 9, на окуне — 6.

Основное местообитание апиозом — поверхность тела и плавники. На жабрах они встречаются реже. При изменении условий возможен переход с одного органа на другой.

У апиозом сильно выражена морфологическая изменчивость, которая проявляется в вариабельности размеров и формы тела и во взаимном расположении микро- и макронуклеуса.

На размеры апиозом влияет возраст хозяина и степень специфичности. Апиозомы на молоди рыб мельче, чем на взрослых хозяевах того же вида. С другой стороны, апиозомы с разных видов хозяев имеют разные размеры тела. Мелкие формы наблюдаются у апиозом, поселяющихся на неспецифичном хозяине. Наблюдаются морфологические отличия, связанные с обитанием на определенном виде хозяев. Так, апиозомы со щуки приобретают общие признаки: четко выступающую подошву, отделенную от остальной части тела перетяжкой, и микронуклеус, погруженный в макронуклеус.

У ряда видов микронуклеус может менять свое местоположение в зависимости от формы макронуклеуса, от обитания апиозом на разных видах хозяев и от других причин, в связи с чем использование его в качестве стойкого видового признака не всегда является оправданным. Для других видов расположение микронуклеуса, занимающего постоянное положение, вероятно, может служить дифференциальным признаком.

Описаны новый вид *Apiosoma lotae* и новый подвид *A. piscicola percae.*

Литература

Банина Н. Н. (Banina, 1968). Apiosoma from freshwater in the European part of the Soviet Union (systematic review). Acta protozoologica. 6 (21) : 245—262.

Банина Н. Н. (Banina, 1969). Changeability of ciliates of the genus Apiosoma. Folia parasitol., 16 (4) : 289—295.

Кашковский В. В. 1968. Новые и редкие виды паразитов рыб Ириклинского водохранилища. Изв. ГосНИОРХ, 65 : 57—63.

Кулемина И. В. 1970. Возрастные изменения паразитофауны некоторых рыб озера Селигер. Автореф. канд. дисс., Л. : 1—18.

Любарская О. Д. 1968. Паразитофауна молоди промысловых рыб Волжского отрога Куйбышевского водохранилища. В кн.: Вопросы паразитологии. Казань, 126 (3) : 49—99.

Юнчис О. Н. 1971. Изменения паразитофауны плотвы, язя и уклеи в первый год жизни (на примере оз. Врево). Автореф. канд. дисс., Л : 1—16.

Lom J. 1966. Sessiline peritrichs from the surface of some fresh water fishes. Folia parasitologica, 13 (1) : 36—56.

MORPHOLOGICAL PECULIARITIES AND CERTAIN PROBLEMS OF THE BIOLOGY OF THE GENUS APIOSOMA MEMBERS (CILIATA, PERITRICHA) FROM THE YOUNG OF PREDATORY FISHES

N. B. Chernyshova

SUMMARY

13 species of *Apiosoma* were recorded from the young of *Esox lucius*, *Lota lota* and *Perca fluviatilis*. 7 species were reported from *Lota lota*, 9 species-from *Esox lucius* and 6 species — from *Perca fluviatilis*. Apiosomes were found mainly on the body surface and fins of fishes and move seldom on their gills. Under changing conditions the transition of parasites from one organ to another is possible. Great morphological variability of *Apiosoma* is reflected in variability of shape and size of the body and mutual arrangement of micro — and macronucleus. The solution of the variability problem is necessary for the classification of the genus *Apiosoma*. A new species, *Apiosoma lotae*, and subspecies, *Apiosoma piscicola percae*, are described.